

# 水电厂电气设备运行维护优化

杨 宏

中国华电集团有限公司衢州乌溪江分公司 浙江 衢州 324000

**摘 要：**水电站作为电力的重点发展区域，它的安全与稳定运行是必不可少的。为此，该文研究了水电厂设备的维护优化问题。面对当前维护机制落实不力、信息技术创新落后、人才培养缺失和信息化与智能化程度不够的问题，给出了具体的优化对策。通过做好风险防范、做好运行维护体制机制建设以及建立完善的维护人员管理制度，旨在提高水电厂电气设备运行维护的效率和质量，确保水电厂的安全、稳定和高效运行。

**关键词：**水电厂；电气设备；运行维护；优化

引言：水电是一种绿色环保型能源，随着“双碳”目标的提出，水电的在电力能源中的地位日益凸显，它的安全和稳定运行是电力系统稳定运行的重要保障。在水电站的运行中，会使用各类设备，设备的正常运行是水电站正常运行的必要条件。为确保各类设备的安全稳定运行，就必须有效的识别并处理各种设备问题。

## 1 电气设备的运行维护概述

电气设备的运行维护是确保电力系统稳定运行和延长设备使用寿命的重要环节。它涵盖了从日常保养到定期检修的一系列工作，旨在预防故障发生，提高设备的可靠性和安全性。第一，电气设备的运行维护始于日常保养，涵盖清洁、润滑、紧固与调整等基础环节。这些细致入微的工作有效抵御灰尘、油污的侵扰，减轻它们对设备性能的负面影响，确保设备处于最佳运行状态。通过这些基础保养措施，设备得以持续、稳定地发挥其功能。第二，定期检修是电气设备运行维护的另一重要组成部分。通过全面的检查、维护和修理工作，可以及时发现并处理潜在的问题，确保设备的性能和可靠性达到设计要求。预防性维护是定期检修的核心，它强调在设备出现故障之前进行维护和检查，以减少故障的发生率。第三，在电气设备的运行维护中，安全性占据核心地位。维护人员需时刻紧绷安全弦，严格遵循既定的安全规章制度与操作规程，不容丝毫懈怠。面对高压设备等高风险作业，更需精心策划，采取周全的安全防护措施，如穿戴防护服、佩戴绝缘手套等，以铜墙铁壁之姿，捍卫人员与设备的安全无虞。第四，电气设备的运行维护同样需兼顾经济效益。通过采用科学合理的维护策略与技术手段，不仅能显著提升设备的使用年限，更能在长远上降低因频繁维修或更换设备所带来的高额成本。这种前瞻性的维护理念，不仅能够保障生产的连续性和稳定性，更是企业实现可持续发展与成本控制的关键所在，为企业的整体经济效益注入强劲动力<sup>[1]</sup>。

## 2 水电厂电气设备运行维护现状

### 2.1 维护制度执行不力

在水电厂电气设备运行维护的实际操作中，维护制度执行不力的问题凸显，具体表现为维护人员对既定制度的忽视和轻视。他们往往未能严格按照制度规定的流程和标准进行维护操作，导致了维护工作的不规范性和不完整性。一方面，维护人员可能对制度的内涵理解不深刻，从而在实际执行时产生偏差，使得维护效果大打折扣。另一方面，部分维护人员可能存在侥幸心理，认为偶尔的违规行为不会对设备造成严重影响，因此放松了对制度的执行力度。此外，由于缺乏有效的监督机制，维护制度的执行情况难以得到及时反馈和纠正，这也加剧了维护制度执行不力的现象。总之，维护制度执行不力已经成为影响水电厂电气设备安全稳定运行的重要因素之一。

### 2.2 技术更新滞后

在水电厂电气设备运行维护的实践中，技术更新滞后的问题尤为突出，且不容忽视。随着科技的飞速发展，电气设备技术日新月异，新的监测、诊断和维护技术层出不穷。然而，部分水电厂在维护过程中却未能紧跟这一趋势，对新技术、新工艺的引入和应用显得尤为缓慢。这种技术更新的滞后主要体现在两个方面。首先，对现有技术发展的跟踪不及时。水电厂作为一个复杂的系统，其电气设备种类繁多，技术更新速度极快。但由于种种原因，部分水电厂未能及时了解 and 掌握最新的技术发展动态，导致在维护过程中仍然沿用传统的技术和方法。这不仅降低了维护效率，还可能因技术落后而错过对设备故障的早期预警和及时处理。其次，对新技术、新工艺的引入和应用缓慢。尽管市场上已经出现了许多先进的电气设备监测、诊断和维护技术，但部分

水电厂出于成本、人员培训等方面的考虑,往往选择继续沿用旧有的技术和方法。这不仅限制了水电厂在设备维护方面的创新能力,还可能因技术落后而无法满足不同设备、新问题的维护需求,从而对设备的安全稳定运行构成威胁<sup>[2]</sup>。

### 2.3 人员培训不足

在水电厂电气设备运行维护中,人员培训不足的问题十分突出。这主要体现在对维护人员的专业技能和知识的培训不够系统和全面,导致他们在面对复杂的设备故障和问题时,缺乏足够的应对能力和解决策略。由于电气设备的复杂性和特殊性,维护人员需要掌握丰富的专业知识和实践经验,以便能够快速准确地定位故障并进行修复。然而,由于培训不足,许多维护人员在实际操作中往往只能依靠经验进行判断,缺乏科学的方法和手段,这不仅影响了维护效率,还可能对设备造成进一步的损害。此外,培训不足还可能导致维护人员在面对新技术和新设备时,无法迅速适应和掌握,从而影响了水电厂整体的技术更新和进步。因此,人员培训不足是水电厂电气设备运行维护中亟待解决的重要问题。

### 2.4 信息化与智能化水平有待提升

在水电厂电气设备运行维护的实践中,信息化与智能化水平有待提升的问题日益凸显。尽管近年来水电厂在信息化和智能化建设方面取得了一定进展,但整体上仍面临诸多挑战。首先,现有监测系统的覆盖范围有限,无法实现对所有关键电气设备的全面监控,导致潜在的安全隐患难以及时发现。其次,智能化分析软件的功能和性能尚未达到理想水平,对于复杂设备故障的诊断和预测能力有限,影响了维护工作的准确性和效率。此外,信息化与智能化系统的集成度不高,各部门之间的信息孤岛现象仍然存在,影响了数据的共享和利用,降低了整个系统的协同效率。这些问题共同制约了水电厂电气设备运行维护信息化与智能化水平的提升,限制了其在保障设备安全稳定运行方面的潜力发挥<sup>[3]</sup>。

## 3 水电厂电气运行维护的相关策略

### 3.1 做好运行维护的风险防范

在运行维护的广阔领域中,风险防范不仅是保障设备安全运行的基石,更是企业稳健发展的生命线。深化风险识别和管控机制,是构建坚不可摧安全防线的首要任务。水电厂作为能源供应的重要一环,其运行维护中的风险防范需更为精细与前瞻。第一,风险识别不应仅限于当前的运行状态,还应预见未来可能面临的挑战,如极端天气、设备老化等潜在威胁。通过建立动态风险评估体系,结合大数据分析技术,对设备运行数据进行

实时监测与深度挖掘,能够提前发现异常趋势,为风险防控赢得宝贵时间。同时,加强与气象、地质等部门的合作,获取更精准的预测信息,为制定科学合理的风险应对策略提供有力支撑。第二,在设施更换与维修环节,材料选型与质量把控是防范“病从口入”的关键。严格执行国家相关标准与规范,优先选择质量可靠、性能稳定的材料与配件,确保更换后的设施能够长期稳定运行。此外,加强维修人员的技能培训与考核,提升团队整体的专业素养与应急处理能力,也是降低人为因素导致风险的重要途径。第三,针对不良气候环境,水电厂需制定详尽的应急预案,并定期组织演练,确保在突发事件发生时能够迅速响应、有效应对。特别是针对雷电等自然灾害,应采取多重防护措施,如安装避雷装置、优化接地系统、设置防雷屏障等,以减少雷电对设备的直接损害。同时,加强对关键设备的监控与保护,确保在极端天气下仍能维持基本的电力供应能力。

### 3.2 电气设备运行维护的体系化建设

电气设备运行维护的体系化建设是确保电力系统稳定高效运行的关键。这一体系化建设紧密围绕计划、实施、检查和评价四个核心环节展开,形成了一个闭环管理过程。第一,在计划阶段,基于设备的运行数据、制造商建议及行业标准,制定详尽的维护计划。计划需明确维护周期、具体任务、所需资源及责任人,确保每项维护工作都有据可依、有序进行。同时,针对可能遇到的特殊情况,如季节性变化或突发事件,制定应急预案,确保灵活应对。第二,进入实施阶段,维护团队严格按照计划执行各项任务。这包括日常巡检、清洁保养、预防性维修及性能测试等。实施过程中,强调安全操作,利用现代化管理工具如CMMS系统,实时监控维护进度,确保工作高效完成。同时,注重与设备制造商、技术专家的沟通协作,及时解决技术难题。第三,完成维护工作后,进入检查阶段。通过现场检查、数据对比等方式,验证维护效果,确保设备恢复至最佳状态。对于发现的问题或未达标项,立即记录并安排整改,确保不留隐患。此阶段还涉及对维护工作的总结与反思,为后续改进提供经验借鉴。第四,在评价阶段,对运行维护工作的整体效果进行全面评估。评估内容涵盖维护效果、成本效益、团队协作等多个方面。通过评价,发现不足之处,提出改进措施,并不断优化维护策略和流程。同时,将评价结果纳入绩效考核体系,激励维护团队持续改进工作,提升维护质量和效率。这一体系化建设为电气设备的长期稳定运行提供了有力保障<sup>[4]</sup>。

### 3.3 建立完善的维护人员管理制度

在水电厂电气设备运行维护的管理体系中，建立完善的维护人员管理制度是保障设备安全、提升运维效率、促进团队和谐发展的关键所在。这一制度的深化与完善，需进一步细化各环节的操作与执行，以形成更加科学、合理、高效的管理体系。第一，在选拔维护人员时，除了严格遵循既定标准与流程外，还应注重候选人的持续学习能力和团队协作精神。电气设备技术日新月异，维护人员需具备快速适应新技术、新设备的能力，同时，良好的团队协作能够确保在复杂维护任务中高效沟通、协同作业。第二，培训方面应更加注重实战演练与案例分析。通过模拟真实工作场景，让维护人员在实践中学习、在错误中成长，增强他们的应变能力和解决问题的能力。同时，引入行业专家进行专题讲座，分享最新技术动态与经验教训，拓宽维护人员的视野与思路。第三，考核制度应更加公正、透明，采用多元化评价方式，如自评、互评、上级评价等，全面反映维护人员的工作表现。对于考核结果，应及时反馈，帮助维护人员明确自身优点与不足，制定个性化提升计划。此外，还应设立优秀维护人员表彰机制，树立榜样，激发全体成员的荣誉感和进取心。第四，在激励机制方面，除了物质奖励外，还应关注维护人员的职业发展需求。提供清晰的职业晋升路径和多样化的发展机会，让维护人员看到自己在组织中的成长空间和未来方向。同时，加强企业文化建设，营造积极向上的工作氛围，增强维护人员的归属感和忠诚度。

### 3.4 加强安全管理与应急响应

加强安全管理与应急响应是水电厂电气运行维护中不可或缺的重要环节，它直接关系到人员安全、设备稳定及生产连续性。第一，安全管理需贯穿于电气运行维护的全过程。水电厂应建立健全的安全管理体系，明确各级管理人员和操作人员的安全职责，落实安全生产责任制。通过定期开展安全教育培训，提高全员的安全意识和自我保护能力，确保每位员工都能严格遵守安全操作规程，杜绝违章作业。第二，加强设备的安全防护与

隐患排查。对电气设备进行定期的安全检查和维修，及时发现并消除潜在的安全隐患。采用先进的安全防护技术和设备，如安装漏电保护装置、设置安全隔离栏等，确保设备运行环境的安全可靠。第三，建立完善的应急响应机制。针对可能发生的电气事故和突发事件，制定详细的应急预案，明确应急响应流程、救援措施和人员分工。定期组织应急演练，提高员工的应急响应能力和处理突发事件的能力。同时，加强与外部救援力量的沟通与协作，确保在紧急情况下能够迅速获得有效的支援。第四，强化安全管理的监督与考核<sup>[5]</sup>。建立安全管理的监督机制，对电气运行维护过程中的安全管理工作进行定期检查和评估。将安全管理纳入绩效考核体系，对安全管理成效显著的单位和个人给予表彰和奖励，对安全管理不力的单位和个人进行问责和处罚，以此推动安全管理的持续改进和提升。

### 结束语

综上所述，水电厂电气设备运行维护的优化是一项系统工程，我们需要从制度、技术、人员和管理等多个方面入手，全面提升维护工作的质量和效率。通过不断地探索和实践，我们相信能够建立起一套科学、高效、可靠的电气设备运行维护体系，为水电厂的安全、稳定、高效运行提供有力保障，助力我国水电事业的可持续发展。

### 参考文献

- [1]汤兴宝.水电站电气设备检修技术革新与运行维护分析[J].科学技术创新,2018(29):161-162.
- [2]郑茂蕤.水电站电气设备运行的检修技术实际应用探索[J].中国金属通报,2018(9):164,166.
- [3]申娟娟.化工企业电气设备与供电系统的运行维护措施[J].山东工业技术,2018(21):195.
- [4]银娟.水电站电气设备运行维护与故障检修[J].科学技术创新,2018(26):179-180.
- [5]冯庆.电气设备的运行与维护特点及管理对策[J].科技创新与应用,2018(25):195-196.